

## FUEL INJECTION VALVE

**Publication number:** JP10122095

**Publication date:** 1998-05-12

**Inventor:** NAGASAKA KENZO; YAMAUCHI TOSHIHIKO; SUDA KOICHI; IKEDA KYOICHI; NORO MAKOTO

**Applicant:** AISAN IND; YOKOGAWA ELECTRIC CORP

**Classification:**

- International: **F02M51/06; F02M51/08; F02M61/18; F02M51/06; F02M51/08; F02M61/00; (IPC1-7): F02M61/18; F02M51/06; F02M51/08; F02M61/18**

- European:

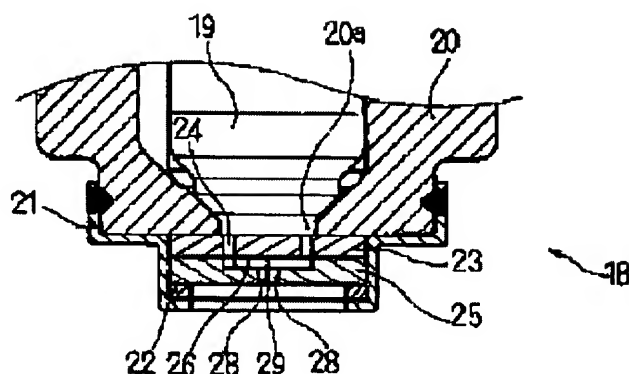
**Application number:** JP19960273775 19961016

**Priority number(s):** JP19960273775 19961016

**Report a data error here**

### Abstract of JP10122095

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fuel injection valve capable of directing atomized fuel even into plurally branching intake passages evenly while holding the atomization of the fuel. **SOLUTION:** A fuel injection valve comprises a plurality of communication holes 24 which are radially arranged around the center of a fuel outflow opening 20a adapted to open at the opening of the valve so as to serve as fuel passages connected thereto, a swirl chamber 26 for swirling fuel having passed through the communication holes 24 in the center of the fuel outflow opening 20a, and orifices 28 formed in the center of the swirl chamber 26, through which fuel is sprayed out. The orifices 28 are arranged in point symmetry with the center of the swirl chamber 26 as the center in a number corresponding to the number of branching intake passages. The plural orifices 28 are arranged so nearer to each other as to possibly ensure a desired strength of a bulkhead 29 separating them from each other.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-122095

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月12日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I	
F 0 2 M 61/18	3 1 0	F 0 2 M 61/18	3 1 0 C
	3 4 0		3 4 0 C
			3 4 0 D
51/06		51/06	L
51/08		51/08	J
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平8-273775

(22) 出願日 平成8年(1996)10月16日

(71) 出願人 000116574

愛三工業株式会社

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1

(71) 出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72) 発明者 長坂 健三

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛

三工業株式会社内

(72) 発明者 山内 俊彦

愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛

三工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 飯田 堅太郎 (外1名)

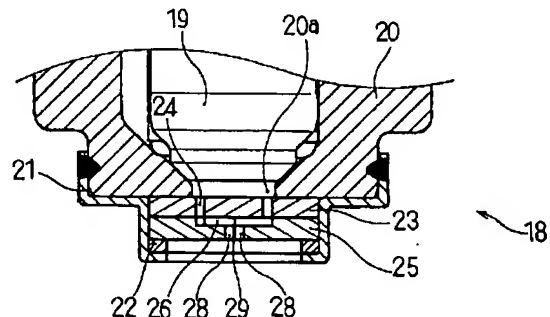
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

【課題】 吸気通路が複数に分岐していても、燃料の微粒化を維持した状態で、分岐した各吸気通路に均等に霧状の燃料を流すことができる燃料噴射弁を提供すること。

【解決手段】 燃料噴射弁は、開弁時に開口する燃料流出口20aに接続される燃料の流路として、燃料流出口20aの中心から放射状に複数配置される連通孔24と、各連通孔24を通過した燃料を燃料流出口20aの中心側に渦巻状に集める旋回室26と、旋回室26の中央に開口して燃料を噴霧するオリフィス28と、を有する。オリフィス28は、旋回室26の中心を点対称の中心とした配置で、分岐した吸気通路数に対応する数で形成される。複数のオリフィス28は、相互を隔てる隔壁29の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 開弁時に開口する燃料流出口に接続される燃料の流路として、前記燃料流出口の中心から放射状に複数配置される連通孔と、該各連通孔を通過した燃料を前記燃料流出口の中心側に渦巻状に集める旋回室と、該旋回室の中央に開口して燃料を噴霧するオリフィスと、が形成されて、

前記オリフィスから噴霧した燃料を複数の分岐した吸気通路に流すための燃料噴射弁であって、

前記オリフィスが、前記旋回室の中心を点対称の中心とした配置で、分岐した前記吸気通路数に対応する数で形成されるとともに、

複数の前記オリフィスが、相互を隔てる隔壁の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されていることを特徴とする燃料噴射弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関に使用される燃料噴射弁に関し、特に、燃料を微粒化できる燃料噴射弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術とその課題】従来、燃料噴射弁においては、燃料の微粒化を図れるものとして、特開昭60-222557号公報に記載されているものが知られていた。

【0003】上記公報の燃料噴射弁は、開弁時に開口する燃料流出口に接続される燃料の流路として、燃料流出口の中心から放射状に複数配置される連通孔と、各連通孔を通過した燃料を燃料流出口の中心側に渦巻状に集める旋回室と、旋回室の中央に開口して燃料を噴霧するオリフィスと、が形成されて、構成されていた。

【0004】そして、上記構成の燃料噴射弁では、開弁時に開口した燃料流出口から流出する燃料が、各連通孔を通過し、旋回室内において、渦巻状に集合して相互に干渉し合い、ついで、旋回室の中央のオリフィスから、半径方向外方へ広がるように噴霧され、旋回室内で渦巻状に干渉していたものが旋回室中央から一気に開放されることから、燃料は、微粒化が促進された状態で、噴霧されることとなっていた。

【0005】しかし、上記公報の燃料噴射弁では、旋回室の中央に配置されるオリフィスが1個であり、内燃機関の吸気通路が複数に分岐して、分岐した吸気通路に均等に霧状の燃料を供給しようとする場合、各吸気通路間の隔壁に燃料が付着して、各吸気通路に均等に燃料を流し難くなってしまい、改善の余地があった。

【0006】本発明は、上述の課題を解決するものであり、吸気通路が複数に分岐していても、燃料の微粒化を維持した状態で、分岐した各吸気通路に均等に霧状の燃料を流すことができる燃料噴射弁を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料噴射弁は、開弁時に開口する燃料流出口に接続される燃料の流路として、前記燃料流出口の中心から放射状に複数配置される連通孔と、該各連通孔を通過した燃料を前記燃料流出口の中心側に渦巻状に集める旋回室と、該旋回室の中央に開口して燃料を噴霧するオリフィスと、が形成されて、前記オリフィスから噴霧した燃料を複数の分岐した吸気通路に流すための燃料噴射弁であって、前記オリフィスが、前記旋回室の中心を点対称の中心とした配置で、分岐した前記吸気通路数に対応する数で形成されるとともに、複数の前記オリフィスが、相互を隔てる隔壁の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されていることを特徴とする。

## 【0008】

【発明の効果】本発明に係る燃料噴射弁では、開弁時、燃料流出口から流出した燃料は、各連通孔を通過し、旋回室内において、渦巻状に集合して相互に干渉し合い、ついで、旋回室の中央の複数のオリフィスから噴霧されることとなる。

【0009】その際、複数のオリフィスが、相互を隔てる隔壁の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されており、旋回室内で渦巻状に干渉していたものが旋回室中央付近のそれぞれの各オリフィスから一気に開放されることから、噴霧状態が、各オリフィスから、旋回室の中央を基準とした放射状に分岐するように噴霧される。

【0010】そして、各オリフィスから噴霧される燃料は、旋回室内において、渦巻状に集合して相互に干渉し合い、ついで、旋回室の中央付近に集合した後に、各オリフィスから噴霧されることから、微粒化を阻害されずに噴霧され、また、各オリフィスが旋回室の中心を点対称の中心として配置されているため、各オリフィスから分岐されて噴霧される燃料は、相互に均等な量となる。

【0011】したがって、本発明に係る燃料噴射弁では、分岐した吸気通路が複数あっても、それらの吸気通路に対応した各オリフィスから、燃料が均等に分岐して噴霧されることから、各吸気通路間の隔壁に燃料が付着せず、燃料の微粒化を維持した状態で、分岐した各吸気通路に均等に霧状の燃料を流すことができることとなる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【0013】実施形態の燃料噴射弁1は、電磁式のものであり、図1に示すように、上部に配置される本体部2と、下部に配置されて燃料を開弁時に噴霧する弁部18と、を備えて構成されている。なお、実施形態の燃料噴射弁1は、各気筒に2つずつの吸気ポート（吸気通路）と排気ポートとを有したエンジンの各気筒毎に配置され

るタイプである。

【0014】本体部2は、略円筒状のハウジング3内に、電磁コイル5を巻いたボビン4を配設させるとともに、ボビン4内を貫通するように略円筒状の固定コア8を配設させている。また、固定コア8の下方には略円筒状の可動コア13が配設され、電磁コイル5に接続されたターミナル7に通電すれば、可動コア13が後述するコイルばね12の付勢力に抗して固定コア8に吸引されて上昇するように構成されている。なお、6は、電磁コイル5の周囲を覆って磁気回路を構成する金属製の略円筒状のカバーである。

【0015】固定コア8は、上部を燃料コネクタ9として構成されており、その内部にフィルタ10を配設させている。また、固定コア8の内部には、インサート管11が固着されており、インサート管11の下端には、ニードル弁19を下方へ付勢するためのコイルばね12の上端が当接されている。さらに、固定コア8の下部外周には、カラー14が溶接され、カラー14の下部外周には略円筒状のスリーブ16が溶接されている。スリーブ16内には、ニードル弁19の上方への移動を規制する略円環状のストッパ15が配設されている。

【0016】弁部18は、図1・2に示すように、ニードル弁19、シート20、キャップ21、分岐プレート23、オリフィスプレート25を備えて構成されており、ニードル弁19は、上部にコイルばね12の下端を当接させて可動コア13と接合されている。

【0017】シート20は、略円筒状として、ニードル弁19の下部の周囲を覆ってスリーブ16に接合され、下端に、ニードル弁19の開弁時に燃料を流出させるために略円形に開口する燃料流出口20aを備えて構成されている。

【0018】なお、燃料は、開弁時、本体部2における固定コア8の燃料コネクタ9の部位からインサート管11を経て、固定コア8内を通り、ついで、可動コア13・ストッパ15・シート20の内周側を経て、シート20の燃料流出口20aから流出し、さらに、分岐プレート23・オリフィスプレート25を通して、噴霧されることとなる。

【0019】キャップ21は、図2に示すように、プレート23・25をシート20の燃料流出口20a周縁に固定するものであり、ワッシャ22とプレート23・25とを内部に配置させた状態でシート20に溶接されている。

【0020】分岐プレート23は、図2・3に示すように、ステンレス鋼製として、燃料流出口20aの中心から放射状に均等に配置される連通孔24が、4個設けられて構成されている。

【0021】オリフィスプレート25は、図2・4・5に示すように、単結晶シリコン製として、燃料流出口20a側の上面側に、分岐プレート23とで旋回室26を

形成するための凹部27が形成され、燃料噴霧側の下面側に、2つのオリフィス28が形成されている。

【0022】凹部27は、分岐プレート23の各連通孔24の直下に形成される導入口部27aと、中央の円形状の旋回部27cと、各導入口部27aと旋回部27cとを旋回部27cの外周面への接線方向で接続する助走部27bと、を備えて構成されている。導入口部27a、助走部27b、及び、旋回部27cは、同じ深さで形成されている。

【0023】2つのオリフィス28は、円形に開口され、旋回室26の中心を点対称の中心とした配置で、燃料を供給する2つの吸気ポートに対応した数で形成されるとともに、相互を隔てる隔壁29の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されている。なお、実施形態の場合、各オリフィス28の直径は、0.23mmとし、相互の中心間の距離を0.3mmとして、隔壁29の厚さを0.07mmとしている。

【0024】この実施形態の燃料噴射弁1では、ターミナル7に通電すれば、可動コア13が上昇して、可動コア13に接合されたニードル弁19が燃料流出口20aを開口させることから、燃料が、燃料流出口20aを経て各連通孔24を通過し、旋回室26内において、渦巻状に集合して相互に干渉し合い、ついで、旋回室26の中央の2つのオリフィス28から噴霧されることとなる。

【0025】その際、各オリフィス28が、相互を隔てる隔壁29の強度を確保できる限度で、相互に接近して配置されており、旋回室26内で渦巻状に干渉していたものが旋回室26の中央付近のそれぞれの各オリフィス28から一気に開放されることから、噴霧状態が、図1に示すように、各オリフィス28から、旋回室26の中央を基準とした二又状に分岐するように噴霧される。

【0026】そして、各オリフィス28から噴霧される燃料は、旋回室26内において、渦巻状に集合して相互に干渉し合い、ついで、旋回室26の中央付近に集合した後に、各オリフィス28から噴霧されることから、微粒化を阻害されずに、噴霧されることとなる。

【0027】また、各オリフィス28が旋回室26の中心を点対称の中心として配置されているため、各オリフィス28から分岐されて噴霧される燃料は、相互に均等な量となる。

【0028】したがって、実施形態の燃料噴射弁1では、分岐した吸気ポートが2つであっても、それらの吸気ポートに対応した各オリフィス28から、燃料が均等に分岐して噴霧されることから、各吸気ポート間の隔壁に燃料が付着せず、燃料の微粒化を維持した状態で、分岐した各吸気ポートに均等に霧状の燃料を流すことができる。

【0029】ちなみに、オリフィスプレート25の2つのオリフィス28の中心間距離を種々変えた場合の燃料

噴霧状態を調べた結果を図6に示す。

【0030】図6から解るように、2つのオリフィス28を、相互に一部を重複するように、形成した場合、燃料の噴霧状態は、微粒化が促進されるものの、二又状に分岐せずに1つの円錐状に噴霧される状態となって、各吸気ポートに均等に燃料を流し難くなった。また、隔壁29の厚さを0.07mmより大きくして、2つのオリフィス28の中心間距離を離すと、二又状に分岐して噴霧できるものの、燃料粒径が大きくなり、微粒化を維持できなかった。

【0031】したがって、2つのオリフィス28を隔てる隔壁29の厚さは、薄ければ薄い程、微粒化を促進させた状態で、かつ、二又状に分岐させて燃料を噴霧することができることとなる。そのため、2つのオリフィス28は、隔壁29の強度さえ確保できれば、相互に重ならないように接近させて配置させれば良い。

【0032】また、実施形態では、旋回室26の中央付近に設けるオリフィス28を2つとした場合を示したが、オリフィス28の数は実施形態に限定されず、旋回室26の中心を点対称の中心とした配置で、吸気ポート等の分岐した吸気通路数に対応する数で設ければ、図7に示すように、3つのオリフィス28を形成したり、さらに4つ以上のオリフィスを設けるようにしても良い。

【0033】さらに、実施形態の燃料噴射弁1では、エ

ンジンの気筒毎に配置されるものとして説明したが、複数気筒のエンジンに対して1つ使用される燃料噴射弁に、本発明を利用しても良く、その場合には、吸気通路が、エンジン側で気筒数に応じて分岐されるため、その気筒数に応じた数でオリフィスを形成すれば良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す断面図である。

【図2】同実施形態の要部の拡大断面図である。

【図3】同実施形態の連通孔を備えたプレートの平面図である。

【図4】同実施形態の旋回室用の凹部とオリフィスを備えたプレートの平面図である。

【図5】図4のV-V断面図である。

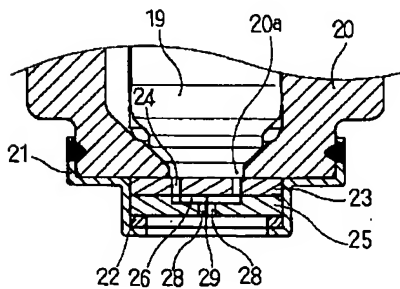
【図6】同実施形態のオリフィスの中心間距離を変えた場合の燃料粒径と噴霧状態とを調べた図である。

【図7】同実施形態の変形例を示すオリフィスプレートの平面図である。

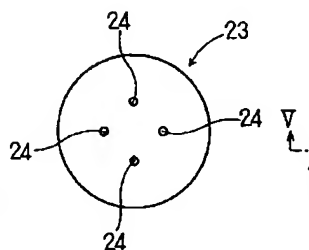
【符号の説明】

- 1…燃料噴射弁、
- 20a…燃料流出口、
- 24…連通孔、
- 26…旋回室、
- 28…オリフィス、
- 29…隔壁。

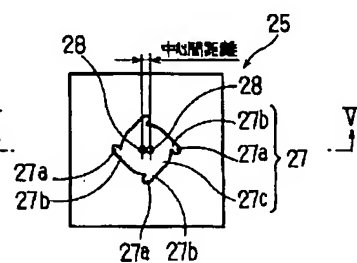
【図2】



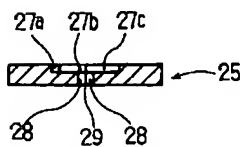
【図3】



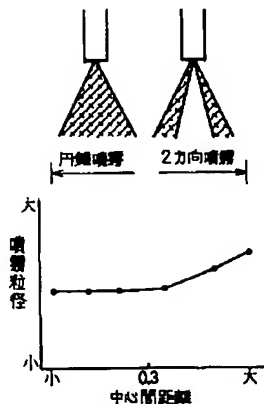
【図4】



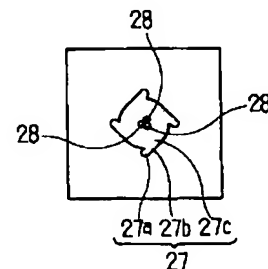
【図5】



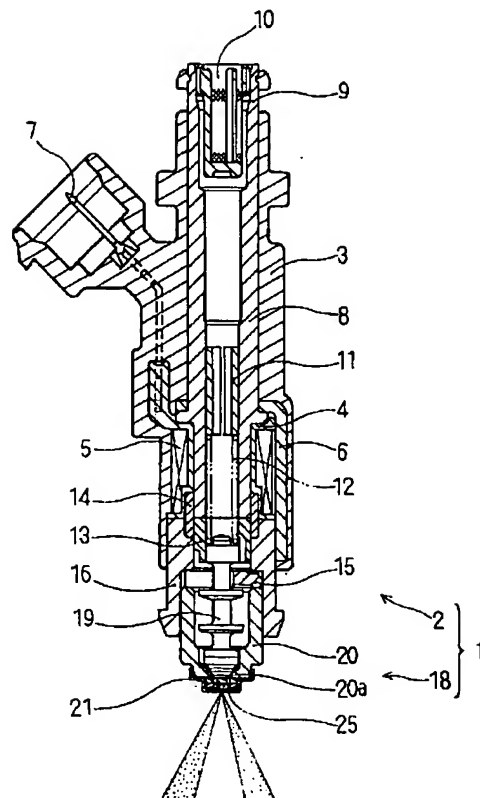
【図6】



【図7】



【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 M 51/08

識別記号

F I  
F 0 2 M 51/08

K

(72)発明者 須田 幸市  
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛  
三工業株式会社内

(72)発明者 池田 恭一  
長野県上伊那郡宮田村2061 横河電機株式  
会社中央研究所内  
(72)発明者 野呂 誠  
長野県上伊那郡宮田村2061 横河電機株式  
会社中央研究所内